Ausbildung in Softwaretechnik im Studiengang Informatik der Technischen Universität München

Manfred Broy, Bernd Brügge
Fakultät für Informatik
Technischen Universität München
80290 München

Software Engineering im Diplomstudiengang Informatik

Im Diplomstudiengang Informatik der Technischen Universität München ist die Softwaretechnik und das Software Engineering ein zentraler Bestandteil, der bereits im Grundstudium eine tragende Rolle spielt. Das Grundstudium ist geprägt durch eine 4-semestrige, 4-stündige Vorlesung zur Einführung in die Informatik. In diese Vorlesung sind wesentliche Inhalte des Software Engineering eingelagert. Dazu gehören insbesondere alle Grundlagen und Stile der Programmierung, sowohl funktional, prozedural sowie objektorientiert. Auf dieser Basis werden Grundbegriffe des Software Engineering behandelt sowie Prinzipien des Software Engineering. Dazu gehören Fragen der systematischen Vorgehensweise, der Abstraktion, der Strukturbildung, der Spezifikation und der Qualitätssicherung auch durch Verifikation. Weiter werden im Grundstudium wesentliche Aspekte der Modellierung von Systemen angesprochen sowie die softwaretechnischen Zusammenhänge erklärt, die eine Voraussetzung für Fragen der Synchronisation und Kommunikation von Programmen darstellen. darüberhinaus wird auf grundlegende Fragen, wie etwa Compilertechnik, eingegangen, die in einem engen Zusammenhang zur Softwaretechnik stehen. Schließlich werden die wichtigsten Algorithmen und Datenstrukturen behandelt, die ebenfalls eine Grundlage für die Softwaretechnik bilden. Es werden bereits konsequent die wichtigsten Prinzipien und Beschreibungsmittel des Software Engineering behandelt, darunter Entity/Relationship-Diagramme, den Begriff der Schnittstelle, Modulbegriffe und der strukturierten Vorgehensweise.

Den praktischen Kern bildet das Programmierpraktikum im Grundstudium, das dazu dient, aufbauend auf den in den Übungen zur Einführungsvorlesung erworbenen Fähigkeiten, kleinere Programme zu schreiben, zum ersten Mal ein umfassendes Stück Software zu produzieren. Die Praktika werden parallel von mehreren Professoren angeboten und finden in Gruppen von 10 - 25 Studenten statt. Gerade hier wird darauf geachtet, daß softwaretechnische Fragestellungen stark im Vordergrund stehen. Beispielsweise müssen Studenten Software, die von anderen geschrieben worden ist, einsetzen oder diese anpassen müssen, so daß sie die typischen Fragestellungen im softwaretechnischen Alltag kennenlernen.

Das Hauptstudium der Informatik an der Technischen Universität München ist gekennzeichnet durch eine weitgehende Wahlfreiheit. Ergänzend wird durch eine Reihe von Vorgaben sichergestellt, daß ein Student auch die notwendige Breite im Studium hat. Dies erfolgt dadurch, daß drei Säulen vorgegeben sind, die im wesentlichen praktische Informatik, technische Informatik und theoretische Informatik, zuzüglich spezifische Anwendungen umfaßt. Die Softwaretechnik findet sich weitgehend in der praktischen Informatik. Das Rückgrat bilden zwei Wahlpflichtvorlesungen, nämlich

- Grundlagen der Programm- und Systementwicklung
- Software Engineering.

Typischerweise besuchen etwa 100 - 150 Studenten die Vorlesungen. Beide Vorlesungen werden mit Übungen angeboten. Daneben gibt es Vorlesungen, die nahe am Software Engineering liegen wie „Datenbanken“ und „Datenstrukturen“. Typischerweise belegen Studenten in der Hauptdiplomprüfung das Wahlpflichtfach „Software Engineering“. Weitere softwareengineering-nahe Vorlesungen sind beispielsweise „Compilerbau“ und „Expertensysteme“.

In der Vorlesung „Grundlagen der Programm- und Systementwicklung“ werden die wesentlichen Formalismen und Modelle in ihrer eher grundlegenden Form behandelt. Dazu gehören Mittel der Modellierung und Spezifikation von Datenstrukturen, von Funktionen, von Prozeduren, Mittel der Zusicherungslogik, der Verifikation von Programmen und der schrittweisen Verfeinerung. In einer darauffolgenden Spezialvorlesung wird auf spezielle Themen bei verteilten Systeme eingegangen. Insbesondere werden die logischen Modelle für verteilte Systeme vorgestellt, Techniken der Spezifikation und Verifikation und der Modellbildung.

Aufbauend auf diesen Grundlagen der Programm- und Systementwicklung wird in der Wahlpflichtvorlesung „Software Engineering“ auf alle Fragen der Softwaretechnik und des Managements und der Organisation von Softwareentwicklungsprozessen eingegangen. Dies umfaßt naturgemäß das Thema der Vorgehensmodelle, das Thema der Planung, Organisation und des Managements von Softwareentwicklungsprozessen daneben die eigentlichen technischen Fragestellungen der auftretenden Tätigkeiten bei der Analyse, Anforderungsspezifikation, im Entwurf und schließlich in der Implementierung, Test, Wartung und Auslieferung. Dem Studenten wird eine Reihe konkreter Verfahren an die Hand gegeben, wie er sich mit solchen Fragestellungen intensiver auseinandersetzen kann. In

der Regel werden auch Praktiker in die Vorlesung oder in die Übung eingeladen, die dann über Software Engineering in der Praxis berichten.

In einem mit der Vorlesung verbundenen Software Engineering Praktikum wird den Studenten dann die Möglichkeit gegeben sich mit solchen Fragestellungen sehr intensiv bei der Erstellung eines realen Systems für einen Kunden aus der Industrie auseinander zu setzen und dabei praktische Erfahrungen zu sammeln. In Zusammenarbeit mit 40-60 anderen Kommilitonen müssen sie innerhalb eines Semesters ein prototypisches System entwickeln und an den Kunden liefern. Seit kurzer Zeit wird ein Software Engineering Praktikum zeitüberlappend mit einem ähnlichen Praktikum an der Carnegie Mellon University verknüpft. Dabei lernen die Studenten auch die Probleme kennen, die eine globale Zusammenarbeit bei der Erstellung von Softwaresystemen mit sich bringt.

In einem weiteren Softwaretechnikpraktikum wird für eine umfangreiche Aufgabenstellung ein Softwaresystem erstellt. Das Praktikum umfaßt typischerweise 15 - 40 Studenten pro Semester. Die Studenten werden in kleine Teams eingeteilt, die dann für sich Teilaufgaben zu lösen haben. Die Teams arbeiten nach Meilensteinplänen, präsentieren Zwischenergebnisse und lassen ihre Resultate von „Kunden" abnehmen. Die Rolle der Kunden spielen Mitarbeiter.

Ziele der Lehrveranstaltungen

Das Ziel der Lehrveranstaltungen ist, daß der Student am Ende seines Studiums ein umfassendes Verständnis für die Fragen der Softwareentwicklung hat. Er sollte zudem im Rahmen von entsprechenden Praktika selbst in Softwareprojekten mitgearbeitet haben, nach Möglichkeit im Team. Zusätzlich werden über die sogenannten überfachlichen Grundlagen den Studentenveranstaltungen gerade im Umfeld der Aufgaben des Software Engineering noch Informationen angeboten, die die Einbettung des Software-Engineering-Prozesses in ein soziales, anwendungsspezifisches und durch den Markt bestimmtes Umfeld beschreiben.

Die Inhalte der Veranstaltungen werden teilweise durch semesterbegleitende Prüfungen abgeprüft. Soweit die Veranstaltungen als Vorlesungen zu den Hauptdiplomprüfungen gemeldet werden, werden sie auch dort geprüft.

Verwendung von Werkzeugen und praktische Aspekte

Innerhalb der Praktikumsveranstaltung werden Werkzeuge eingesetzt. Auch in den Ausbildungsveranstaltungen werden, soweit möglich, Werkzeuge eingesetzt, so daß der Student insbesondere in Übungen Gelegenheit hat, sich mit solchen Werkzeugen vertraut zu machen. Typisch beispielsweise ist der Einsatz von graphischen Modellierungswerkzeugen oder von spezifischen Werkzeugen wie Programmierumgebungen zur Unterstützung des Tests oder Konfigurationswerkzeugen oder aber Generatoren, Groupware zur Unterstützung der Kommunikation bei geographisch verteilten Teams sowie multi-media Werkzeuge für Internet-basierte Reviews und Präsentationen. Hinzu kommen die mehr auf die Managementfragen ausgerichteten Werkzeuge zur Terminplanung.

Die im Einzelnen eingesetzten Werkzeuge (Beispiele: Statemate, ROOM, STP, Rational Rose, etc.) variieren nach Ausrichtung der Veranstaltung. Die Idee dabei ist weniger, nachhaltige Fertigkeiten im Umgang bestimmter einzelner Werkzeuge zu erzielen sondern den Studenten einen Begriff davon zu geben, für welche Zwecke Werkzeuge sinnvoll eingesetzt werden können und was deren Vor- und Nachteile sind.

Weiterführende Veranstaltungen

Es gibt eine Reihe weiterführender Veranstaltungen, zum Thema Software Engineering die auf den Wahlpflichtveranstaltungen aufbauen. Diese sind im einzelnen nicht festgelegt und können im Laufe der Zeit variieren. Typische Themenbereiche für Vorlesungen, wie sie auch unserer Studienordnung entsprechen, sind etwa funktionale Programmierung, Objektorientierung, Logikprogrammierung, Modellierung verteilter Systeme, Spezifikation und Verfeinerung, verteilte Programmierung, Systemanalyse, Requirements Engineering, Werkzeuge in der Programmentwicklung, Softwarerecht, Informatikmanagement, Grundlagen der Softwareergonomie, Benutzeroberflächen und vieles mehr.